

応用行動分析的手法による自習教材と キャプティベート (Macromedia Captivate)

金子 尚弘

e-learning用の自習用教材は、さまざまな作成用ソフトウェアが開発されている。本稿では、応用行動分析の考えに基づいた自習用教材を、キャプティベート (Macromedia Captivate) を用いて効率良く作成する方法について紹介する。

応用行動分析は、学習に関する基本的な仕組みを解明することを目的とした「行動分析学」の応用分野である。行動分析の中核を成す考え方は、行動は刺激との相互作用で獲得され変化するということである。行動が生じる原因を、喜怒哀楽や好き嫌いといった内的な理由で説明することを避けるだけではなく、行動が外部から観察できる環境と行動との関係から生じることを、実際の場面で実証することを目的としている。

1 応用行動分析と3項随伴性

応用行動分析では、先行刺激 (Antecedent)、行動 (Behavior)、結果 (Consequence) の3つが時間的に随伴して生じることを重視している。応用行動分析の基本的な手法においては、新しい行動を獲得する場合、特定の行動が生じるように促すだけではなく、前後の刺激、先行刺激と結果における刺激を操作することによって行動を変容させるのである。

1、先行刺激 (先行条件)

コンピュータ画面に提示される教材を用いて自習する場合、まず初めに学習者は複合した刺激が呈示されている画面を見る。これが先行刺激である。学習者は、画面に呈示される質問あるいはインストラクションを探さなくてはならない。効率

の良い教材を作るためには、探しやすい刺激を用意しなければならない。

学習の結果、特定の先行刺激が存在すると特定の行動が生じるようになる。この刺激を弁別刺激と言い、特定の行動が弁別刺激によって制御されている (刺激性制御) のだと説明する。実際の自習教材では、ラジオボタンや入力ボックス等が弁別刺激にあたる。また、思わぬ刺激が弁別刺激となっていることもある。呈示される順序、あるいは問題番号の奇数、偶数が弁別刺激となってしまう場合もある。

2、行動

コンピュータ画面に提示される教材を用いて自習する場合、学習者の行動は単純な反応が多い。コンピュータの前に留まり、マウスやキーボードで反応する。場合によっては音声を用いることも可能である。トレーナーと学習者との双方向のやり取りを完全に保証できるものではないが、映像を用いることも可能となってきた。

3、結果

「結果」は、後続刺激あるいは直後条件とも言われる。結果とは行動によって引き起こされた刺激の変化だけではない。行動の後に偶然生じた刺激である場合もある。

自習教材における結果は、主として解答への正誤の情報および解説である。すぐに正解か間違いかを知らせることによって、学習は効率良く進行する。また誤答が生じた場合には、必要に応じて解説や、より簡単な問題の提示などへ分岐しな

ればならない。「誤答です」という嫌な返事によるショックを和らげるためである。応用行動分析の手法では、可能な限り罰を減らすことが必要とされる。コンピュータ画面の前に留まって自習することが少なくなるのは、罰が多いからであると言えることができる。

II 応用行動分析学の手法

応用行動分析で用いられる手法の中で代表的なものが、プロンプト、モデリング、チェイニングである。

これらの手法は、少しずつ学習を進めるスモールステップのトレーニング方法として、行動を獲得する訓練の初期の段階で用いられることが多い。

1 プロンプト

プロンプトという用語は、忘れたり躊躇している行動を促すための刺激呈示として用いられる。コンピュータの画面で、入力を促して点滅している部分がプロンプトと言われることは良く知られている。応用行動分析では、複合した刺激である先行刺激の中で、後に行動と結びつく弁別刺激となる刺激を指し示す方法として用いられる。例えば、呈示された紙片の線の上に文字を書かせる時に、その記入部分を指し示すことである。プロンプトを与えて学習を促すことによって、学習の失敗で生じるさまざまな悪影響を避けることが出来る。プロンプトは、エラーが生じる場面を極力無くした学習セットを用いたエラーレスラーニングと同様に、応用行動分析のテクニックの中でも重要な意味を持っている。しかし、プロンプトも先行刺激の一つなので、いつまでも呈示していると、プロンプトが行動を促す弁別刺激となってしまう、プロンプトのある時にしか反応しなくなることもある。通常は、プロンプトを徐々に無くしていく（フェイディング）ことによって、最終的にはプロンプト無しで目的の行動が生じるようにしていくのである。

代表的なプロンプトには次のものがある。

① 身体的ガイド

身体に直接触れるプロンプトで、子どもをイスに座らせたりする時に良く使われる。プロンプトの中では最も直接的であり、初めには効果があるが、早い時点で無くしていかないといけない手法である。コンピュータを用いた自習教材で用いることはほとんど無いが、コンピュータ教室では使われることがあるであろう。

② 反応プロンプト

複雑な刺激の中から、特定の事物や場所を指し示して、反応を促すために付け加えられる刺激を反応プロンプトという。自習教材では、矢印や文字あるいは音声による教示などを付け加えて、反応が生じるように補助する場合に用いられる手法である。

例えば、いくつもの入力欄がある場合に、下の図のように、今解答を書き込む場所を矢印で示しておく、その場所書き込みができるようになる。



③ 刺激プロンプト（刺激シェイピング）

反応プロンプトは、本来必要な刺激に付け加えて反応を促し、反応が生じようになった時点で、フェードアウトする刺激であったが、本来必要な刺激そのものを変化させるのが刺激プロンプトである。自習教材の場合には、反応すべき箇所を強調したり、相対的に目立たせるような工夫をすることである。

例えば、下の図のように先に計算すべきところを強調し、その後徐々にこの強調を無くしてゆけば、どのような計算式の場合でも括弧の中を先に計算することができるようになる。

$$5 (12 \times 3) \div 7 =$$

2 モデリング

実際に行動をして練習をしなくても、モデルの

行動を見て学習が促進することがある。このような観察による学習は、プロンプトと同じように、特定の刺激への注目を促すことによる効果とも考えられるし、生得的である模倣によって同じ行動を取ることが、実際の行動を生じさせて学習が促進されるとも考えられる。反応を形成させる方法として、初期の段階で用いられることが多い。

自習用教材では、映像や音声で正しい行動を見せるような手法である。

3 チェイニング（行動連鎖）

ほとんどの行動は、次々と鎖のように繋がって生じる。行動の後に生じる結果が、次の行動の先行刺激になっている。先行刺激(A)、行動(B)、結果(C)をABCで表示すれば、下図のように示すことができる。

A-B-C
A-B-C
A-B-C
A-B-C
A-B-C

最も右側にある最後の結果(C)で、ゴールに達する場合には、一見複雑な順序を追って学習しなければならない課題も、少しずつ鎖を長くしていくことによって付け加えることによって訓練することができる。

チェイニングには、逆行性チェイニング、順行性チェイニング、全課題チェイニングがある。

① 逆行性チェイニング

複雑な過程を、後ろから学習する方法で、最もよく使われる手法である。自習教材であれば、学習課題を、初めはすぐに解答が出るところだけに限定しておき、徐々にその前の過程を付け加えていく。

② 順行性チェイニング

解答に至る過程を、初めから少しずつ学習していく方法である。初めは解答に至らないが、途中のやり方を何回も繰り返すことにより、解答に至る全過程が学習される。

③ 全課題チェイニング

解答に至る全過程を、繰り返し何回も学習して

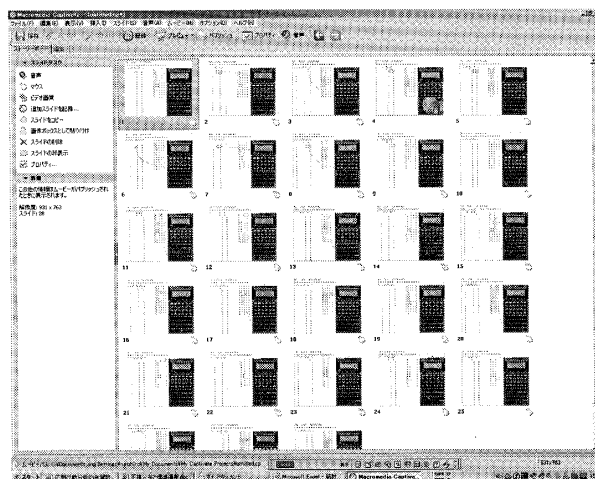
いく方法である。計算式を解くような課題の場合に、最も良く用いられる方法である。

III キャプティベイト (Macromedia Captivate) の特徴と機能

キャプティベイトはソフトウェアの紹介デモ、ユーザーサポート用チュートリアルなどコンピュータ操作を説明するためのソフトウェアである。もともとはRoboDemoの名称であったが、マクロメディア社を経て、現在はアドビ社の製品として販売されている。

キャプティベイトは、動的な画面キャプチャー機能と、録音・編集機能を持ち、又、マクロメディアのフラッシュ MX2004 (Macromedia Flash MX 2004) で画面編集が可能なので、PCの操作を取り込み編集する時間を大幅に短縮することができる。

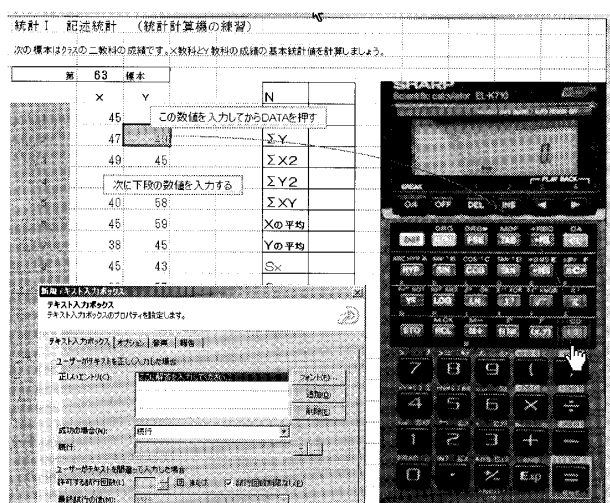
次に示す図は、ムービーとして動的に見ることができる全体を、サムネイルとして表示したものである。



ハイライトボックスやクリックボックス、ボタンが表示され、またマウスの動きが線で示される。これらの位置や動きはドラッグして編集することができる。また挿入されたキャプション等も含め、画像やスライドも全て編集可能なので、簡単な操作で作成したプロジェクトを、この段階で完成させることができる。更に、新たな分岐を設けて、チェイニングをより複雑な構成にすることも可能

である。

次の図に、挿入できるボックス等を示す。通常は1枚のスライドには一つのキャプションが挿入される。その中で、アクティブとなっているテキスト入力ボックスには、解答を入力するとともに、成功した場合の分岐として、他のスライドへのジャンプや、ファイルの表示、更にメールの送信が選択できる。この段階で、プロンプトの選択、モデルの表示、チェイニングの変更が可能なのである。



1、キャプティベイトの機能

前述した機能を含め、ソフトウェアからみた機能を紹介する。

① シミュレーションムービー

記録中のマウス動作を直接クリックボックスとして変換できる。

② ヒントや解答、制限回数の付加

ヒント・正解・不正解のコメントや、制限回数を設けることができる。

③ タイムライン

タイムラインによって、音声やオブジェクト、アクションなどを、レイヤーごとに分けて表示できるので、表示のタイミングやスライド単位での動作確認ができる。

④ 音声編集

画面動作を記録しながら音声の録音し、切り取

りや複製などの編集とともに、スライドの表示タイミングを動的に変更することができる。

⑤ WEBへの公開

キャプティベイトで作成したムービーは Flash ファイル形式 (SWF) で書き出し、Flash Player で再生が可能なので、容易にWebに公開することができる。

⑥ 実行形式の出力

ムービーを実行形式 (EXE) で出力することによって、CD-ROMで配布することができる。

⑦ e-learning

キャプティベイトは SCORM 2004、SCORM 1.2、AICCをサポートしているので、直接LMSに登録することができ、学習履歴のトレースも可能である。

⑧ テクニカル・ドキュメントの作成

キャプティベイトは、記録したムービーのスライドを、キャプションテキスト、スライドメモ、オブジェクトやマウスパスなどを含めてワード形式で出力できるので、記録の点検および編集・追加が可能である。

IV キャプティベイトの応用行動分析的使用

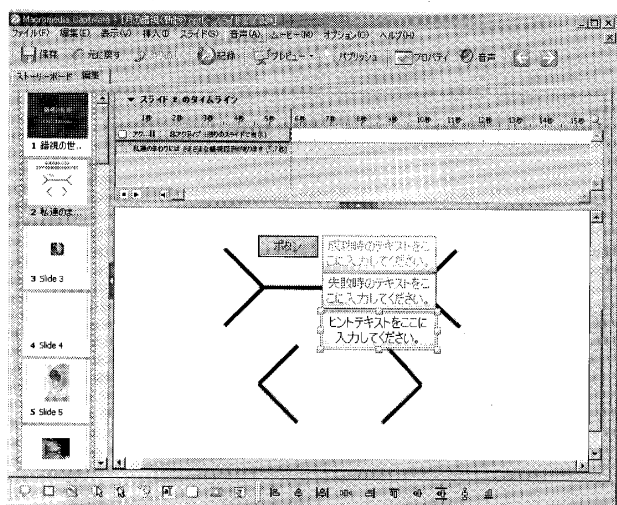
キャプティベイトの機能は、応用行動分析的手法による自習教材を作成するのに非常に適している。その機能を用いることによって、プロンプト、フェーディング、チェイニング、モデリングが実現する。また、これらの手法を、豊富な編集機能で構成、変更することができる。

1、キャプティベイトとプロンプト

次図のような、刺激および反応プロンプトを用いることができるであろう。

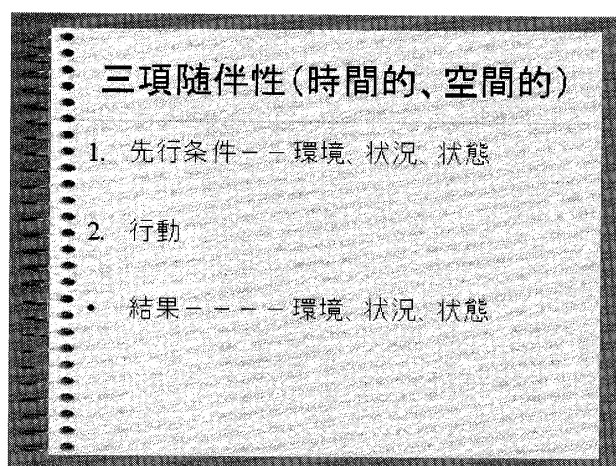
緑色の部分がプロンプトである。斜線の矢印が示している場所は、答えを書き込む場所 (N) を示している反応プロンプトである。黒い矢印が示している場所は、総数を数える範囲を示す刺激プロンプトである。プロンプトは両方とも、学習の進行につれてフェーディングされ、無くしていく。

付けたりすることができる。このような簡単なテストや解説が、学習者にとって望ましい結果となり、学習効率が高まるのである。

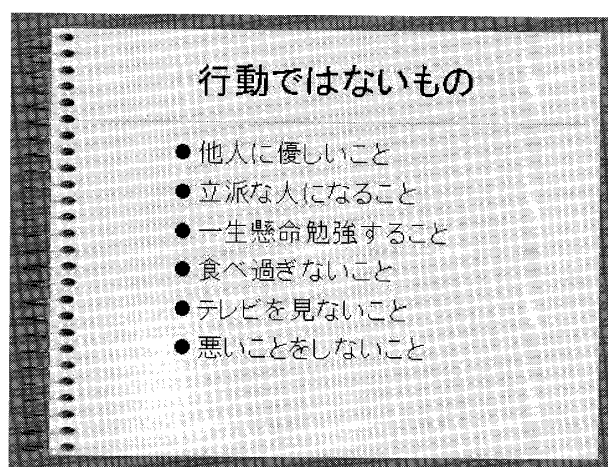


4、分岐によるチェイニング

以下の例では、行動分析の考え方の基本となる三項随伴性を教える際のチェイニングを考えてみる。最終的には、3つの項について例を挙げることができるようになることができない。しかし、その前にひとつひとつの項目である、先行条件、行動、結果について正しく答えられないと、全体の答えは無意味になってしまう。



例えば、行動について正しく答えられるように幾つかのクイズを用意し、それらの正答率が一定の基準を満たした後に、その行動に先行する条件



について正しく答えられるよう、課題を先行条件と行動、あるいは、行動とその結果へと長くしていくのである。

このように学習者の行動によって分岐させる場合に、キャプチペイトのテキスト入力ボックスでの分岐を用いることができる。

まとめ

以上述べてきたように、キャプチペイトは、応用行動分析的手法を用いて自習教材を作成することに適したアプリケーションソフトである。

もともと、行動分析の考え方は、キャプチペイトが持っている実践的な機能とその効率を説明するためのものと言うことができる。キャプチペイトを使うことによって、効率の良い学習方法を開発することができると同時に、教育工学的な観点から、キャプチペイトの機能を独立変数として、環境を操作したことによる学習効率を客観的に測定することが可能になるのである。

(かねこ なおひろ 短期大学心理学科)